

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(2) 21

(11) Publication number : 10-134010
 (43) Date of publication of application : 22.05.1998

(51) Int.Cl.

G06F 15/16

(21) Application number : 08-289890
 (22) Date of filing : 31.10.1996

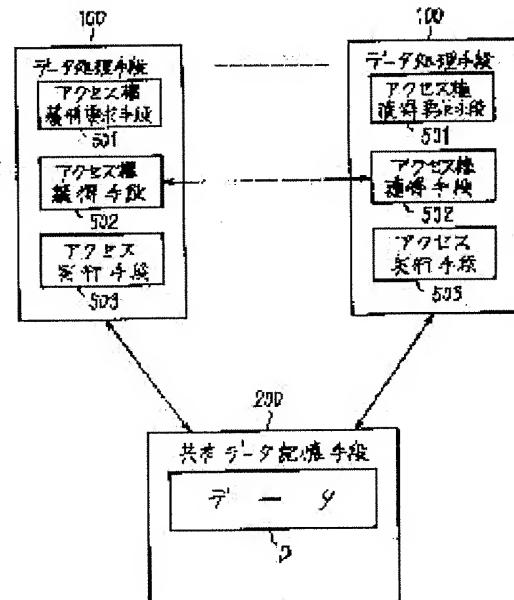
(71) Applicant : FUJITSU LTD
 (72) Inventor : KANETANI KO
 NAKAGAWA MASAHIRO
 TAKESO SHUICHI
 IIJIMA NORIO
 YOSHIDA NORIHIRO
 NAKABAYASHI TOMOSUMI
 MATSUKAWA YOSHINOBU
 OGAKI HIROYUKI

(54) SHARED MEMORY CONFLICT EVASION SYSTEM

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable more than one data processing means to access shared data without conflicting with one another by comparing priority levels given to respective data processing means which are outputting access right acquisition requests, by acquiring the access right when top priority is decided.

SOLUTION: When receiving an end report on access to data from another data processing means 100, an access right acquiring means 502 compares an access right acquisition wait representation with the priority given to the data processing means 100. When it is decided that its data processing means 100 is given top priority, the right to access is obtained for its data processing means 100. Therefore, when more than one data processing means 100 make requests to acquire the right to access to the same data at the same time, the right to access is given according to the priority to evade an access conflict.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 23.06.2000
 [Date of sending the examiner's decision of rejection] 30.03.2004
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number]
 [Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-134010

(43)公開日 平成10年(1998)5月22日

(51)Int.Cl.
G 0 6 F 15/16識別記号
3 5 0F I
G 0 6 F 15/16

3 5 0 R

審査請求 未請求 請求項の数 8 O.L. (全 19 頁)

(21)出願番号 特願平8-289890
(22)出願日 平成8年(1996)10月31日(71)出願人 000005223
富士通株式会社
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号
(72)発明者 金谷 香
石川県金沢市広岡町3丁目1番1号 富士
通北陸通信システム株式会社内
(72)発明者 中川 正博
石川県金沢市広岡町3丁目1番1号 富士
通北陸通信システム株式会社内
(74)代理人 弁理士 井桁 貞一

最終頁に続く

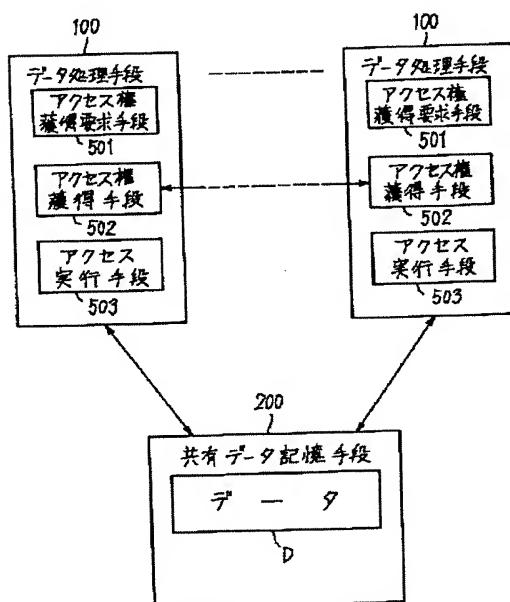
(54)【発明の名称】 共有メモリ競合回避方式

(57)【要約】

【課題】 情報処理システムにおける共有メモリ競合回避方式に関し、複数のデータ処理手段が互いに競合すること無く、迅速に共有データにアクセス可能とすることを目的とする。

【解決手段】 各データ処理手段(100)に、データ(D)へのアクセス要求が生じた場合にデータへのアクセス権が他データ処理手段により獲得中か否かを検査し、獲得中では無いことを確認した場合に、アクセス権の獲得要求を出力するアクセス権獲得要求手段(501)と、アクセス権獲得要求を出力中の各データ処理手段の優先順位を比較し、自データ処理手段の優先順位が最優先と判定した場合にアクセス権を獲得するアクセス権獲得手段(502)と、アクセス権獲得手段がアクセス権を獲得した場合に、データ(D)へのアクセス処理を実行するアクセス実行手段(503)とを設ける様に構成する。

本発明の原理図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のデータ処理手段と、前記各データ処理手段により共通にアクセスされるデータを格納する共有データ記憶手段とを具備し、前記各データ処理手段はそれぞれ前記データにアクセス可能な優先順位を付与されている情報処理システムにおいて、

前記各データ処理手段に、前記データに対するアクセス要求が生じた場合に、前記データに対するアクセス権が他の前記データ処理手段により獲得中であるか否かを検査し、前記アクセス権が獲得中では無いことを確認した場合に、前記アクセス権の獲得要求を出力するアクセス権獲得要求手段と、

前記情報処理システム内において、前記アクセス権獲得要求を出力中の各データ処理手段に付与されている優先順位を比較し、自データ処理手段に付与されている優先順位が最優先と判定した場合に、自データ処理手段に対する前記アクセス権を獲得するアクセス権獲得手段と、前記アクセス権獲得手段が、自データ処理手段に対して前記アクセス権を獲得した場合に、前記データに対するアクセス処理を実行するアクセス実行手段とを設けることを特徴とする共有メモリ競合回避方式。

【請求項2】 前記アクセス権獲得手段は、前記アクセス実行手段が前記データに対するアクセス処理を終了した場合に、獲得中の前記アクセス権を解放することを特徴とする請求項1記載の共有メモリ競合回避方式。

【請求項3】 前記アクセス権獲得要求手段は、前記データに対するアクセス要求が生じたにも拘らず、前記データに対するアクセス権を獲得不可能であった場合に、所定期間、生じた前記データに対するアクセス要求に関するアクセス権獲得要求の出力処理を停止させた後、再度前記アクセス権獲得要求の出力処理を再開することを特徴とする請求項1記載の共有メモリ競合回避方式。

【請求項4】 前記アクセス権獲得要求手段は、前記データに対するアクセス要求が生じたにも拘らず、前記データに対するアクセス権を獲得不可能であった場合に、生じた前記データに対するアクセス要求に関するアクセス権獲得待機中表示を出力し、現在データに対するアクセス処理を実行中のデータ処理手段からの、前記データに対するアクセス処理の終了通知を待機することを特徴とする請求項1記載の共有メモリ競合回避方式。

【請求項5】 前記アクセス権獲得手段は、前記アクセス実行手段が前記データに対するアクセス処理を終了した場合に、獲得中の前記アクセス権を解放するに先立ち、前記アクセス権獲得要求手段が前記アクセス権獲得待機中表示を出力中の他のデータ処理手段の有無を検索し、前記アクセス権獲得待機中表示を出力中の他のデータ処理手段が存在した場合に、前記アクセス権獲得待機中表示を出力中の他のデータ処理手段の中で、最優先の優先順位を付与されているデータ処理手段を選出し、選

出したデータ処理手段に前記データに対するアクセス処理の終了を通知することを特徴とする請求項2記載の共有メモリ競合回避方式。

【請求項6】 前記アクセス権獲得手段は、他の前記データ処理手段から前記データに対するアクセス処理の終了通知を受信した場合に、無条件に自データ処理手段に対して前記アクセス権を獲得することを特徴とする請求項5記載の共有メモリ競合回避方式。

【請求項7】 前記アクセス権獲得手段は、前記アクセス実行手段が前記データに対するアクセス処理を終了した場合に、獲得中の前記アクセス権を解放するに先立ち、前記アクセス権獲得要求手段が前記アクセス権獲得待機中表示を出力中の他のデータ処理手段の有無を検索し、前記アクセス権獲得待機中表示を出力中の他のデータ処理手段が存在した場合に、前記データに対するアクセス処理の終了を、総ての他のデータ処理手段に通知することを特徴とする請求項2記載の共有メモリ競合回避方式。

【請求項8】 前記アクセス権獲得手段は、他の前記データ処理手段から前記データに対するアクセス処理の終了通知を受信した場合に、前記情報処理システム内において、前記アクセス権獲得待機中表示を出力中のデータ処理手段に付与されている優先順位を比較し、自データ処理手段に付与されている優先順位が最優先と判定した場合に、自データ処理手段に前記アクセス権を獲得することを特徴とする請求項7記載の共有メモリ競合回避方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は情報処理システムにおける共有メモリ競合回避方式に関し、特に、複数のデータ処理手段から共通にアクセスされるデータを格納し、各データ処理手段はそれぞれデータにアクセス可能な優先順位を付与されている情報処理システムにおける共有メモリ競合回避方式に関する。

【0002】

【従来の技術】 図8は従来ある情報処理システムを示す図であり、図9は図8における共有データアクセス処理を示す図であり、図10は図9におけるアクセス競合シーケンスを示す図であり、図11は図8における他の共有データアクセス処理を示す図であり、図12は図11におけるアクセス競合シーケンスを示す図である。

【0003】 図8においては、二組の処理部(1)〔個々の処理部を(1₁)および(1₂)と称する、以下同様〕と、一組の共有記憶部(2)とが、バス(3)により接続されている。

【0004】 なお各処理部(1)は、同時に一つの機能〔例えばタスク〕を実行する複数のプロセッサ内の各機能とも、または同時に複数の機能を実行する複数のプロ

セッサ内の各機能とも想定される。

【0005】各処理部(1)は、それぞれアクセス権獲得処理部(11)および入出力処理部(13)を具備している。また共有記憶部(2)には、データ格納部(21)およびアクセス権獲得フラグ格納部(22)が設けられている。

【0006】データ格納部(21)内には、総ての処理部(1)が共通にアクセスするデータ(D)が格納されている。またアクセス権獲得フラグ格納部(22)には、アクセス権獲得フラグ(F_A)が格納されている。

【0007】アクセス権獲得フラグ(F_A)は、8ビットから構成されており、任意の処理部(1)がデータ(D)に対するアクセス権を獲得中であるか否かを示すフラグであり、何れの処理部(1)もデータ(D)に対するアクセス権を獲得していない状態では、アクセス権獲得フラグ(F_A)は(00000000)；〔但しBは二進数を示す、以下同様〕、即ち(00)；〔但しHは16進数を示す、以下同様〕に設定されており、任意の処理部(1)がデータ(D)に対するアクセス権を獲得中の状態では、アクセス権獲得フラグ(F_A)は(01)；に設定される。

【0008】最初に、従来ある共有メモリ競合回避方式の一例を、図8および図9を用いて説明する。図8および図9において、当初、何れの処理部(1)にもデータ(D)に対するアクセス要求が生起しておらず、データ(D)に対するアクセス権を獲得していない状態にあるとすると、共有記憶部(2)内のアクセス権獲得フラグ格納部(22)に格納されているアクセス権獲得フラグ(F_A)は、(00)；に設定されている。

【0009】かかる状態で、処理部(1₁)に、データ(D)に対するアクセス要求が生起すると、処理部(1₁)はアクセス権獲得処理部(11₁)を起動し、データ(D)に対するアクセス権の獲得を指示する。

【0010】起動されたアクセス権獲得処理部(1₁₁)は、バス(3)を経由して共有記憶部(2)を参考し、アクセス権獲得フラグ格納部(22)に格納済のアクセス権獲得フラグ(F_A)を抽出する〔図9、ステップS91〕。

【0011】アクセス権獲得処理部(11₁)は、抽出したアクセス権獲得フラグ(F_A)を分析し〔ステップS92〕、アクセス権獲得フラグ(F_A)=(00)；に設定済の場合には、総ての処理部(1)がデータ(D)に対するアクセス権を獲得していない為、自処理部(1₁)がデータ(D)に対するアクセス権を獲得可能と判定し、アクセス権獲得フラグ(F_A)=(01)；を生成した後、バス(3)を経由して共有記憶部(2)内のアクセス権獲得フラグ格納部(22)に格納した後〔ステップS93〕、データ(D)に対するアクセス権の獲得を処理部(1₁)に通知する。

【0012】処理部(1₁)は、データ(D)に対する

アクセス権の獲得通知を受信すると、入出力処理部(13₁)を起動し、データ(D)に対する所要のアクセス処理を指示する。

【0013】起動された入出力処理部(13₁)は、バス(3)を経由して共有記憶部(2)を参照し、データ(D)に対する所要のアクセスを実行する〔ステップS94〕。

【0014】入出力処理部(13₁)は、データ(D)に対する所要のアクセス処理を終了すると、アクセス終了を処理部(1₁)に通知する。処理部(1₁)は、データ(D)に対するアクセス終了を通知されると、アクセス権獲得処理部(11₁)を起動し、データ(D)に対するアクセス権の解放を指示する。

【0015】起動されたアクセス権獲得処理部(11₁)は、アクセス権獲得フラグ(F_A)=(00)；を生成した後、バス(3)を経由して共有記憶部(2)内のアクセス権獲得フラグ格納部(22)にアクセス権獲得フラグ(F_A)=(00)；を格納した後〔ステップS95〕、データ(D)に対するアクセス権の解放を処理部(1₁)に通知する。

【0016】なお、処理部(1₁)にデータ(D)に対するアクセス要求が生起した時点で、既に他の処理部〔例えば(1₂)〕がデータ(D)に対するアクセス権を獲得済であった場合には、アクセス権獲得フラグ格納部(22)に格納されているアクセス権獲得フラグ(F_A)は(01)；に設定されている。

【0017】かかる状態で、処理部(1₁)にデータ(D)に対するアクセス要求が生起すると、処理部(1₁)は、前述と同様に、アクセス権獲得処理部(11₁)を起動して、アクセス権獲得フラグ格納部(22)からアクセス権獲得フラグ(F_A) [= (01)；]を抽出・分析させ〔ステップS91、S92〕、今回はアクセス権獲得フラグ(F_A)=(01)；に設定済であることから、他の処理部(1)がデータ(D)に対するアクセス権を獲得済であり、自処理部(1₁)がデータ(D)に対するアクセス権を獲得不能と判定し、データ(D)に対するアクセス権の獲得不能を処理部(1₁)に通知する。

【0018】処理部(1₁)は、データ(D)に対するアクセス権の獲得不能通知を受信すると、一定期間、データ(D)に対するアクセス権獲得処理を停止した後〔ステップS96〕、再度ステップS91以降の処理を再開し、データ(D)に対するアクセス権を獲得する迄、前述の過程を繰返す。

【0019】以上により、処理部(1₁)と(1₂)によるデータ(D)に対するアクセス競合は回避される。次に、図8乃至図10において、処理部(1₁)におけるデータ(D)に対するアクセス処理過程と並行して、処理部(1₂)にも、共有記憶部(2)内のデータ格納部(21)内のデータ(D)に対するアクセス要求

が生起し、処理部(1₁)がステップS92を実行し、未だステップS93を実行する以前に、処理部(1₂)もステップS92を実行し、アクセス権獲得フラグ(F_A)=(00)₁₀に設定済であることを確認し、自処理部(1₂)がデータ(D)に対するアクセス権を獲得可能と判定し、アクセス権獲得フラグ(F_A)=(01)₁₀を生成し、バス(3)を経由して共有記憶部(2)内のアクセス権獲得フラグ格納部(22)に格納する[ステップS93]。

【0020】その間に、処理部(1₁)が既にステップS93を実行しても、アクセス権獲得フラグ(F_A)は前述と同様に(01)₁₀に設定されている為、処理部(1₁)は前述と同様に、ステップS94以降のデータ(D)に対するアクセス処理を実行する。

【0021】一方処理部(1₂)も、続いてステップS94以降のデータ(D)に対するアクセス処理を実行する。その結果、図10に示される如く、処理部(1₁)および(1₂)が並行してデータ(D)に対するアクセス処理を実行するアクセス競合が発生することとなり、データ(D)の破壊を惹起する恐れがある。

【0022】次に、従来ある他の共有メモリ競合回避方式を、図8、図11および図12を用いて説明する。図8および図11において、当初、何れの処理部(1)にもデータ(D)に対するアクセス要求が生起しておらず、データ(D)に対するアクセス権を獲得していない状態にあるとすると、共有記憶部(2)内のアクセス権獲得フラグ格納部(22)に格納されているアクセス権獲得フラグ(F_A)は、(00)₁₀に設定されている。

【0023】かかる状態で、処理部(1₁)に、共有記憶部(2)内のデータ格納部(21)内のデータ(D)に対するアクセス要求が生起すると、処理部(1₁)はアクセス権獲得処理部(11₁)を起動し、データ(D)に対するアクセス権の獲得を指示する。

【0024】起動されたアクセス権獲得処理部(1₁)は、バス(3)を経由して共有記憶部(2)を参照し、アクセス権獲得フラグ格納部(22)に格納済のアクセス権獲得フラグ(F_A)を抽出する[図11、ステップSB1]。

【0025】アクセス権獲得処理部(11₁)は、抽出したアクセス権獲得フラグ(F_A)に、予め準備されていた定数(01)₁₀を加算した後[ステップSB2]、バス(3)を経由して共有記憶部(2)内のアクセス権獲得フラグ格納部(22)に格納する[ステップSB3]。

【0026】ステップSB3以降は、アクセス権獲得フラグ格納部(22)内のアクセス権獲得フラグ(F_A)は(01)₁₀に設定されることとなる。続いてアクセス権獲得処理部(11₁)は、バス(3)を経由して共有記憶部(2)を参照し、アクセス権獲得フラグ格納部(22)に格納済のアクセス権獲得フラグ(F_A)を再

度抽出し[ステップSB4]、アクセス権獲得フラグ(F_A)が(01)₁₀であるか否かを分析し[ステップSB5]、アクセス権獲得フラグ(F_A)が(01)₁₀であることを確認すると、自処理部(1₁)以外にデータ(D)に対するアクセス権の獲得処理を実行中の処理部(1)が存在せず、自処理部(1₁)がデータ(D)に対するアクセス権を獲得可能と判定し、データ(D)に対するアクセス権の獲得を処理部(1₁)に通知する。

【0027】処理部(1₁)は、データ(D)に対するアクセス権の獲得通知を受信すると、入出力処理部(13₁)を起動し、データ(D)への所要のアクセス処理を指示する。

【0028】起動された入出力処理部(13₁)は、バス(3)を経由して共有記憶部(2)を参照し、データ格納部(21)内のデータ(D)に対する所要のアクセスを実行する[ステップSB6]。

【0029】入出力処理部(13₁)は、データ(D)に対する所要のアクセス処理を終了すると、アクセス終了を処理部(1₁)に通知する。処理部(1₁)は、データ(D)に対するアクセス終了を通知されると、アクセス権獲得処理部(11₁)を起動し、データ(D)に対するアクセス権の解除を指示する。

【0030】起動されたアクセス権獲得処理部(1₁)は、バス(3)を経由して共有記憶部(2)を参照し、アクセス権獲得フラグ格納部(22)に格納済のアクセス権獲得フラグ(F_A)を再度抽出し[ステップSB7]し、抽出したアクセス権獲得フラグ(F_A)から、前述の定数(01)₁₀を減算した後[ステップSB8]、バス(3)を経由して共有記憶部(2)内のアクセス権獲得フラグ格納部(22)に格納する[ステップSB9]。

【0031】アクセス権獲得フラグ格納部(22)内のアクセス権獲得フラグ(F_A)は、ステップSB3における定数(01)₁₀の加算処理以降、(01)₁₀に更新済であるから、ステップSB8における定数(01)₁₀の減算処理により、再び(00)₁₀に復元され、データ(D)に対するアクセス権が解除されたことを示す。

【0032】アクセス権獲得処理部(11₁)は、データ(D)に対するアクセス権の解除を処理部(1₁)に通知する。なお、処理部(1₁)にデータ(D)に対するアクセス要求が生起した時点で、既に他の処理部[例えば(1₂)]がデータ(D)に対するアクセス権を獲得済であった場合には、アクセス権獲得フラグ格納部(22)に格納されているアクセス権獲得フラグ(F_A)は(01)₁₀に設定されている。

【0033】かかる状態で、処理部(1₁)にデータ(D)に対するアクセス要求が生起すると、処理部(1₁)は、前述と同様に、アクセス権獲得処理部(11₁)を起動して、アクセス権獲得フラグ格納部(22)

2) からアクセス権獲得フラグ (F_A) [= (0 1)] を抽出させ [ステップ S B 1] 、定数 (0 1) を加算させ [(F_A) = (0 2)] [ステップ S B 2] 、アクセス権獲得フラグ格納部 (2 2) に格納させた後 [ステップ S B 3] 、再度アクセス権獲得フラグ格納部 (2 2) からアクセス権獲得フラグ (F_A) [= (0 2)] を抽出させ [ステップ S B 4] 、アクセス権獲得フラグ (F_A) = (0 1) であるか否かを分析の結果 [ステップ S B 5] 、今回はアクセス権獲得フラグ (F_A) が (0 2) であり、(0 1) では無いことから、他の処理部 (1) がデータ (D) に対するアクセス権を獲得済の為、自処理部 (1₁) がデータ (D) に対するアクセス権を獲得不能と判定し、ステップ S B 4において抽出済のアクセス権獲得フラグ (F_A) [= (0 2)] から定数 (0 1) を減算した後 [ステップ S B A] 、バス (3) を経由して共有記憶部 (2) 内のアクセス権獲得フラグ格納部 (2 2) に格納して元のアクセス権獲得フラグ (F_A) [= (0 1)] に復元した後 [ステップ S B B] 、データ (D) に対するアクセス権の獲得不能を処理部 (1₁) に通知する。

【0034】処理部 (1₁) は、データ (D) に対するアクセス権の獲得不能通知を受信すると、一定期間、データ (D) に対するアクセス処理を停止した後 [ステップ S B C] 、再度ステップ S 9 1 以降の処理を再開し、データ (D) に対するアクセス権を獲得する迄、以上の過程を繰返す。

【0035】以上により、処理部 (1₁) と (1₂) によるデータ (D) に対するアクセス競合は回避される。次に、図 8、図 11 および図 12において、何れの処理部 (1) もデータ (D) に対するアクセス権を獲得しておらず、権獲得フラグ格納部 (2 2) 内に格納されているアクセス権獲得フラグ (F_A) が (0 0) に設定されている状態で、処理部 (1₁) および (1₂) に連続してデータ (D) に対するアクセス要求が生起し、処理部 (1₁) がステップ S B 1 乃至 S B 3 を実行し、アクセス権獲得フラグ格納部 (2 2) 内のアクセス権獲得フラグ (F_A) を (0 0) から (0 1) に更新した直後に、処理部 (1₂) もステップ S B 1 乃至 S B 3 を実行すると、アクセス権獲得フラグ格納部 (2 2) 内のアクセス権獲得フラグ (F_A) は (0 1) から (0 2) に更新されることとなる。

【0036】続いて処理部 (1₁) および (1₂) は、それぞれステップ S B 4 および S B 5 を実行し、それぞれアクセス権獲得フラグ (F_A) が (0 2) であり、(0 1) では無いことから、自処理部 (1₁) または (1₂) がデータ (D) に対するアクセス権を獲得不能と判定し、それぞれステップ S B A 乃至 S B C を実行し、一定期間、データ (D) に対するアクセス処理を停止した後、再度ステップ S 9 1 以降の処理を再開し、データ (D) に対するアクセス権を獲得する迄、以上の過

程を繰返す。

【0037】なお各処理部 (1₁) および (1₂) に設定されているアクセス処理の停止期間は、それぞれの処理速度により相違する為、一定期間後にアクセス処理を再開した時点では、処理部 (1₁) および (1₂) の処理過程は競合しなくなり、何れか早く再開した処理部

(1) が、先にデータ (D) に対するアクセス権を獲得する筈であるが、図 12 に示されるシーケンスによれば、最終的にアクセス権獲得フラグ (F_A) は (0 1) に設定されることとなり、両処理部 (1₁) および (1₂) 共アクセス不能状態が継続することとなる。

【0038】

【発明が解決しようとする課題】以上の説明から明らかな如く、図 9 に示される従来ある共有データアクセス処理においては、処理部 (1₁) がアクセス権獲得フラグ格納部 (2 2) からアクセス権獲得フラグ (F_A) を抽出し、アクセス権非獲得状態 [前例では ≠ (0 0)] を確認した後、アクセス権獲得状態 [前例では = (0 1)] に設定している為、アクセス権獲得状態に設定する迄に時間がかかり、その間に他の処理部 (1₂) が同様にアクセス権の獲得処理を実行し、その結果データ (D) に対するアクセス競合が発生し、共有されるデータ (D) を破壊する恐れがあった。

【0039】また図 11 に示される従来ある共有データアクセス処理においては、処理部 (1₁) および (1₂) が同時にデータ (D) にアクセスしても、各処理部 (1₁) および (1₂) がアクセス競合を検出し、各処理部 (1₁) および (1₂) により定まる停止期間後に、データ (D) に対するアクセス処理を再開するが、再開後のアクセス権獲得順序は各処理部 (1₁) および (1₂) の処理速度により定まり、各処理部 (1₁) および (1₂) の優先度とは無関係に定まる為、優先度の高い処理部 [例えば (1₁)] が、優先度の低い処理部 [例えば (1₂)] より遅れて、データ (D) に対するアクセス権を獲得する不都合が発生する恐れがあり、更に場合によっては、両処理部 (1) 共アクセス不能となる不都合が発生する可能性もあった。

【0040】本発明は、複数のデータ処理手段が互いに競合すること無く、共有データにアクセスを可能とする目的とする。

【0041】

【課題を解決するための手段】図 1 は本発明の原理図である。図 1 において、1 0 0 は複数のデータ処理手段、D は各データ処理手段 (1 0 0) により共通にアクセスされるデータ、2 0 0 はデータ (D) を格納する共有データ記憶手段である。

【0042】なお各データ処理手段 (1 0 0) は、それぞれデータ (D) にアクセス可能な優先順位を付与されている。5 0 1 は、本発明により各データ処理手段 (1 0 0) に設けられたアクセス権獲得要求手段である。

【0043】502は、本発明により各データ処理手段(100)に設けられたアクセス権獲得手段である。503は、本発明により各データ処理手段(100)に設けられたアクセス実行手段である。

【0044】アクセス権獲得要求手段(501)は、データ(D)に対するアクセス要求が生起した場合に、データ(D)に対するアクセス権が他のデータ処理手段(100)により獲得中であるか否かを検査し、アクセス権が獲得中では無いことを確認した場合に、アクセス権の獲得要求を出力する。

【0045】アクセス権獲得手段(502)は、情報処理システム内において、アクセス権獲得要求を出力中の各データ処理手段(100)に付与されている優先順位を比較し、自データ処理手段(100)に付与されている優先順位が最優先と判定した場合に、自データ処理手段(100)に対するアクセス権を獲得する。

【0046】アクセス実行手段(503)は、アクセス権獲得手段(502)が、自データ処理手段(100)に対してアクセス権を獲得した場合に、データ(D)に対するアクセス処理を実行する【以上請求項1】。

【0047】なおアクセス権獲得手段(502)は、アクセス実行手段(503)がデータ(D)に対するアクセス処理を終了した場合に、獲得中のアクセス権を解放することが考慮される【請求項2】。

【0048】またアクセス権獲得要求手段(501)は、データ(D)に対するアクセス要求が生起したにも拘らず、データ(D)に対するアクセス権を獲得不可能であった場合に、所定期間、生起したデータ(D)に対するアクセス要求に関するアクセス権獲得要求の出力処理を停止させた後、再度アクセス権獲得要求の出力処理を再開することが考慮される【請求項3】。

【0049】またアクセス権獲得要求手段(501)は、データ(D)に対するアクセス要求が生起したにも拘らず、データ(D)に対するアクセス権を獲得不可能であった場合に、生起したデータ(D)に対するアクセス要求に関するアクセス権獲得待機中表示を出力し、現在データ(D)に対するアクセス処理を実行中のデータ処理手段(100)からの、データ(D)に対するアクセス処理の終了通知を待機することが考慮される【請求項4】。

【0050】またアクセス権獲得手段(502)は、アクセス実行手段(503)がデータ(D)に対するアクセス処理を終了した場合に、獲得中のアクセス権を解放するに先立ち、アクセス権獲得要求手段(501)がアクセス権獲得待機中表示を出力中の他のデータ処理手段(100)の有無を検索し、アクセス権獲得待機中表示を出力中の他のデータ処理手段(100)が存在した場合に、アクセス権獲得待機中表示を出力中の他のデータ処理手段(100)の中で、最優先の優先順位を付与されているデータ処理手段(100)を選出し、選出した

データ処理手段(100)にデータ(D)に対するアクセス処理の終了を通知することが考慮される【請求項5】。

【0051】またアクセス権獲得手段(502)は、他のデータ処理手段(100)からデータ(D)に対するアクセス処理の終了通知を受信した場合に、無条件に自データ処理手段(100)に対してアクセス権を獲得することが考慮される【請求項6】。

【0052】またアクセス権獲得手段(502)は、アクセス実行手段(503)がデータ(D)に対するアクセス処理を終了した場合に、獲得中のアクセス権を解放するに先立ち、アクセス権獲得要求手段(501)がアクセス権獲得待機中表示を出力中の他のデータ処理手段(100)の有無を検索し、アクセス権獲得待機中表示を出力中の他のデータ処理手段(100)が存在した場合に、データ(D)に対するアクセス処理の終了を、総ての他のデータ処理手段(100)に通知することが考慮される【請求項7】。

【0053】更にアクセス権獲得手段(502)は、他のデータ処理手段(100)からデータ(D)に対するアクセス処理の終了通知を受信した場合に、情報処理システム内において、アクセス権獲得待機中表示を出力中のデータ処理手段(100)に付与されている優先順位を比較し、自データ処理手段(100)に付与されている優先順位が最優先と判定した場合に、自データ処理手段(100)にアクセス権を獲得することが考慮される【請求項8】。

【0054】従って、複数のデータ処理手段が、同一データに対して同時にアクセス権の獲得を要求した場合にも、各データ処理手段に付与されている優先順位が迅速に比較され、優先順位に基づきアクセス権が付与されることとなり、アクセス競合が回避可能となる。

【0055】【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面により説明する。図2は本発明(請求項1乃至3)の実施形態による情報処理システムを示す図であり、図3は図2における共有データアクセス処理を示す図であり、図4は本発明(請求項1、2、4乃至6)の実施形態による情報処理システムを示す図であり、図5は図4における共有データアクセス処理を示す図であり、図6は本発明(請求項1、2、4、7および8)の実施形態による情報処理システムを示す図であり、図7は図6における共有データアクセス処理を示す図である。なお、全図を通じて同一符号は同一対象物を示す。

【0056】最初に、本発明(請求1乃至3)の実施形態を、図2および図3を用いて説明する。図2においては、図1におけるデータ処理手段(100)として二組の処理部(1)が示され、また図1における共有データ記憶手段(200)として共有記憶部(2)が示されている。

【0057】各処理部(1)内には、図1におけるアクセス権獲得要求手段(501)、アクセス権獲得手段(502)およびアクセス実行手段(503)として、アクセス権獲得要求部(11a)、アクセス権獲得部(12a)および入出力処理部(13)が設けられている。

【0058】また共有記憶部(2)には、図1におけるデータ(D)を格納するデータ格納部(21)が設けられていると共に、アクセス権獲得フラグ(F_A)を格納するアクセス権獲得フラグ格納部(22a)が設けられている。

【0059】なおアクセス権獲得フラグ(F_A)は、処理部(1)の数と同数のビット数から構成され、図2においては、処理部(1₁)に対応するアクセス権獲得フラグビット(F_{A1})と、処理部(1₂)に対応するアクセス権獲得フラグビット(F_{A2})とから構成されている。

【0060】また処理部(1₁)および(1₂)は、それぞれ優先度(P₁)および(P₂)〔但し優先度(P₁)は優先度(P₂)より高優先度〕を付与されており、アクセス権獲得フラグ(F_A)内では、高優先度(P₁)を有する処理部(1₁)に対応するアクセス権獲得フラグビット(F_{A1})が第一位に、低優先度(P₂)を有する処理部(1₂)に対応するアクセス権獲得フラグビット(F_{A2})が第二位に配置されているものとする。

【0061】各アクセス権獲得フラグビット(F_{A1})および(F_{A2})は、それぞれ対応する処理部(1₁)および(1₂)が何れもデータ(D)に対するアクセス権を獲得していない状態では、それぞれ(0)₁₂に設定されており、アクセス権獲得フラグ(F_A)は(00)₁₂に設定されることとなる。

【0062】かかる状態で、処理部(1₂)に、データ(D)に対するアクセス要求が生じた場合に、処理部(1₂)はアクセス権獲得要求部(11a₂)を起動し、データ(D)に対するアクセス権の獲得要求を指示する。

【0063】起動されたアクセス権獲得要求部(11a₂)は、バス(3)を経由して共有記憶部(2)を参照し、アクセス権獲得フラグ格納部(22a)に格納済のアクセス権獲得フラグ(F_A)を抽出する〔図3、ステップS31〕。

【0064】アクセス権獲得要求部(11a₂)は、抽出したアクセス権獲得フラグ(F_A)を分析し〔ステップS32〕、アクセス権獲得フラグ(F_A)=(00)₁₂に設定済の場合には、総ての処理部(1)がデータ(D)に対するアクセス権を獲得していない為、自処理部(1₂)がデータ(D)に対するアクセス権を獲得可能と判定し、バス(3)を経由して共有記憶部(2)内のアクセス権獲得フラグ格納部(22a)に格納されてい

るアクセス権獲得フラグ(F_A)の、自処理部(1₂)に対応するアクセス権獲得フラグビット(F_{A2})〔=(0)₁₂〕を、(1)₁₂に更新した後〔ステップS33〕、処理部(1₂)にデータ(D)に対するアクセス権獲得要求終了を通知する。

【0065】なおアクセス権獲得要求部(11a)は、共有記憶部(2)内に格納済のアクセス権獲得フラグ(F_A)を一々抽出すること無く、特定ビット〔前例ではアクセス権獲得フラグビット(F_{A2})〕に直接アクセス可能な、公知のビット処理機能を利用する。

【0066】処理部(1₂)は、データ(D)に対するアクセス権の獲得要求終了通知を受信すると、アクセス権獲得部(12a₂)を起動し、データ(D)に対するアクセス権の獲得を指示する。

【0067】起動されたアクセス権獲得部(12a₂)は、アクセス権獲得フラグ格納部(22a)に格納済のアクセス権獲得フラグ(F_A)を、自処理部(1₂)に対応するアクセス権獲得フラグビット(F_{A2})以下をマスク〔即ちアクセス権獲得フラグビット(F_{A2})を(0)₁₂と想定〕して抽出する〔ステップS34〕。〔以後アクセス権獲得フラグビット(F_{Ai})〔但し*i*=1または2〕以下をマスクしたアクセス権獲得フラグ(F_{Ai})を、マスク済アクセス権獲得フラグ(F_{AMi})と称する、以下同様〕

続いてアクセス権獲得部(12a₂)は、抽出したマスク済アクセス権獲得フラグ(F_{AM2})を分析し〔ステップS35〕、マスク済アクセス権獲得フラグ(F_{AM2})が(00)₁₂であることを認識すると、自処理部(1₂)より高優先度(P₁)の処理部(1₁)が、データ(D)に対するアクセス権を獲得しておらず、自処理部(1₂)がデータ(D)に対するアクセス権を獲得可能と確認し、データ(D)に対するアクセス権の獲得を処理部(1₂)に通知する。

【0068】処理部(1₂)は、データ(D)に対するアクセス権の獲得通知を受信すると、入出力処理部(13₂)を起動し、データ(D)への所要のアクセス処理を指示する。

【0069】起動された入出力処理部(13₂)は、バス(3)を経由して共有記憶部(2)を参照し、データ格納部(21)内のデータ(D)に対する所要のアクセスを実行する〔ステップS36〕。

【0070】入出力処理部(13₂)は、データ(D)に対する所要のアクセス処理を終了すると、アクセス終了を処理部(1₂)に通知する。処理部(1₂)は、データ(D)に対するアクセス終了を通知されると、アクセス権獲得部(12a₂)を起動し、データ(D)に対するアクセス権の解放を指示する。

【0071】起動されたアクセス権獲得部(12a₂)は、バス(3)を経由して共有記憶部(2)内のアクセス権獲得フラグ格納部(22a)に格納されているアクセ

ス権獲得フラグ (F_A) の、自処理部 (1_2) に対応するアクセス権獲得フラグビット (F_{A2}) [= (1)_b] を、(0)_b に更新した後 [ステップ S 37] 、データ (D) に対するアクセス権の解放を処理部 (1_2) に通知する。

【0072】なお、処理部 (1_2) にデータ (D) に対するアクセス要求が生起した時点で、既に他の処理部 [例えば (1_3)] がデータ (D) に対するアクセス権を獲得済であった場合には、アクセス権獲得フラグ格納部 (22a) に格納されているアクセス権獲得フラグ (F_A) は (001)_b に設定されている。

【0073】かかる状態で、処理部 (1_2) にデータ (D) に対するアクセス要求が生起すると、処理部 (1_2) は、前述と同様に、アクセス権獲得要求部 (11a₂) を起動して、アクセス権獲得フラグ格納部 (22a) からアクセス権獲得フラグ (F_A) [= (001)_b] を抽出・分析させ [ステップ S 31、S 32] 、今回はアクセス権獲得フラグ (F_A) = (001)_b に設定済であることから、他の処理部 (1) がデータ (D) に対するアクセス権を獲得済であり、自処理部 (1_2) がデータ (D) に対するアクセス権を獲得不能と判定し、データ (D) に対するアクセス権の獲得不能を処理部 (1_2) に通知する。

【0074】処理部 (1_2) は、データ (D) に対するアクセス権の獲得不能通知を受信すると、一定期間、データ (D) に対するアクセス処理を停止した後 [ステップ S 39] 、再度ステップ S 31 以降の処理を再開し、データ (D) に対するアクセス権を獲得する迄、以上の過程を繰返す。

【0075】また、処理部 (1_2) におけるデータ (D) に対するアクセス処理過程と並行して、処理部 (1_1) にもデータ (D) に対するアクセス要求が生起し、処理部 (1_1) および (1_2) が並行してステップ S 31 および S 32 を実行し、共にアクセス権獲得フラグ (F_A) = (000)_b に設定済であることを確認し、自処理部 (1_1) および (1_2) が何れもデータ (D) に対するアクセス権を獲得可能と判定し、並行してステップ S 33 および S 34 を実行し、それぞれ自処理部 (1_1) および (1_2) に対応するアクセス権獲得フラグビット (F_{A1}) および (F_{A2}) を (1)_b に更新する。

【0076】続いて各処理部 (1_1) および (1_2) は、並行してステップ S 34 および S 35 を実行する。先ず処理部 (1_1) においては、アクセス権獲得部 (12a₁) が、アクセス権獲得フラグ格納部 (22a) に格納済のアクセス権獲得フラグ (F_A) を、自処理部 (1_1) に対応するアクセス権獲得フラグビット (F_{A1}) 以下をマスク [即ちアクセス権獲得フラグビット (F_{A1}) 乃至 (F_{A3}) を総て (0)_b と想定] し、マスク済アクセス権獲得フラグ (F_{A12}) として抽出して分

析し [ステップ S 34、S 35] 、マスク済アクセス権獲得フラグ (F_{A12}) が (000)_b であることを認識すると、自処理部 (1_1) より高優先度 (P) の処理部 (1) が、データ (D) に対するアクセス権を獲得しておらず、自処理部 (1_1) がデータ (D) に対するアクセス権を獲得可能と確認し、データ (D) に対するアクセス権の獲得を処理部 (1) に通知する。

【0077】処理部 (1) は、データ (D) に対するアクセス権の獲得通知を受信すると、前述と同様に、入出力処理部 (13) を起動し、データ (D) への所要のアクセス処理を実行させる [ステップ S 36] 。

【0078】一方、処理部 (1_2) においては、アクセス権獲得部 (12a₂) が、アクセス権獲得フラグ格納部 (22a) に格納済のアクセス権獲得フラグ (F_A) を、自処理部 (1_2) に対応するアクセス権獲得フラグビット (F_{A2}) 以下をマスク [即ちアクセス権獲得フラグビット (F_{A2}) および (F_{A3}) を共に (0)_b と想定] し、マスク済アクセス権獲得フラグ (F_{A22}) として抽出して分析し [ステップ S 34、S 35] 、マスク済アクセス権獲得フラグ (F_{A22}) が (100)_b であることを認識すると、自処理部 (1_2) より高優先度 (P₁) の処理部 (1) も、データ (D) に対するアクセス権を獲得している為、自処理部 (1_2) がデータ (D) に対するアクセス権を獲得不能と判定し、自処理部 (1_2) に対応するアクセス権獲得フラグビット (F_{A2}) を (0)_b に復元した後 [ステップ S 38] 、データ (D) に対するアクセス権の獲得不能を処理部 (1_2) に通知する。

【0079】処理部 (1_2) は、データ (D) に対するアクセス権の獲得不能通知を受信すると、前述と同様に、一定期間、データ (D) に対するアクセス処理を停止した後 [ステップ S 39] 、再度ステップ S 31 以降の処理を再開し、データ (D) に対するアクセス権を獲得する迄、前述の過程を繰返す。

【0080】次に、本発明 (請求項 1、2、4 乃至 6) の実施形態を、図 4 および図 5 を用いて説明する。図 4 においては、図 1 におけるデータ処理手段 (100) として、三組の処理部 (1) が示されている。

【0081】各処理部 (1) 内には、図 1 におけるアクセス権獲得要求手段 (501) 、アクセス権獲得手段 (502) およびアクセス実行手段 (503) として、アクセス権獲得要求部 (11b) 、アクセス権獲得部 (12b) 、入出力処理部 (13) および割込処理部 (14a) が設けられている。

【0082】各割込処理部 (14a) は、それぞれ割込信号転送路 (4a) により網状に接続されている。また共有記憶部 (2) には、アクセス権獲得フラグ (F_A) を格納するアクセス権獲得フラグ格納部 (22b) と共に、アクセス要求フラグ (F_R) を格納するアクセス要求フラグ格納部 (23) が設けられている。

【0083】なおアクセス権獲得フラグ (F_{A1}) は、処理部 (1) の数と同数のビット数から構成され、図4においては、処理部 (1₁) に対応するアクセス権獲得フラグビット (F_{A1}) と、処理部 (1₂) に対応するアクセス権獲得フラグビット (F_{A2}) と、処理部 (1₃) に対応するアクセス権獲得フラグビット (F_{A3}) とから構成されている。

【0084】またアクセス要求フラグ (F_{R1}) も、アクセス権獲得フラグ (F_{A1}) と同様に、処理部 (1) の数と同数のビット数から構成され、図4においては、処理部 (1₁) に対応するアクセス要求フラグ (F_{R1}) と、処理部 (1₂) に対応するアクセス要求フラグ (F_{R2}) と、処理部 (1₃) に対応するアクセス要求フラグ (F_{R3}) とから構成されている。

【0085】また処理部 (1₁) 乃至 (1₃) は、それぞれ優先度 (P₁) 乃至 (P₃) [但し優先度 (P₁) は最高優先度、優先度 (P₃) は最低優先度] を付与されており、アクセス権獲得フラグ (F_{A1}) 内では、優先度 (P₁) を有する処理部 (1₁) に対応するアクセス権獲得フラグビット (F_{A1}) が第一位に、優先度 (P₂) を有する処理部 (1₂) に対応するアクセス権獲得フラグビット (F_{A2}) が第二位に、優先度 (P₃) を有する処理部 (1₃) に対応するアクセス権獲得フラグビット (F_{A3}) が第三位に配置されており、またアクセス要求フラグ (F_{R1}) 内でも、優先度 (P₁) を有する処理部 (1₁) に対応するアクセス要求フラグ (F_{R1}) が第一位に、優先度 (P₂) を有する処理部 (1₂) に対応するアクセス要求フラグ (F_{R2}) が第二位に、優先度 (P₃) を有する処理部 (1₃) に対応するアクセス要求フラグ (F_{R3}) が第三位に配置されているものとする。

【0086】各アクセス権獲得フラグビット (F_{A1}) 乃至 (F_{A3}) は、それぞれ対応する処理部 (1₁) 乃至 (1₃) が何れもデータ (D) に対するアクセス権を獲得していない状態では、それぞれ (0)_B に設定されており、アクセス権獲得フラグ (F_{A1}) は (000)_B に設定されることとなる。

【0087】また各アクセス要求フラグ (F_{R1}) 乃至 (F_{R3}) は、それぞれ対応する処理部 (1₁) 乃至 (1₃) に何れもデータ (D) に対するアクセス要求が生起していない状態では、それぞれ (0)_B に設定されており、アクセス要求フラグ (F_{R1}) は (000)_B に設定されることとなる。

【0088】かかる状態で、処理部 (1₂) に、データ (D) に対するアクセス要求が生起した場合に、処理部 (1₂) はアクセス権獲得要求部 (11b₂) を起動し、データ (D) に対するアクセス権の獲得要求を指示する。

【0089】起動されたアクセス権獲得要求部 (11b₂) は、バス (3) を経由して共有記憶部 (2) を参照

し、アクセス権獲得フラグ格納部 (22b) に格納済のアクセス権獲得フラグ (F_{A1}) を抽出する [図5、ステップ S 5 1]。

【0090】アクセス権獲得要求部 (11b₂) は、抽出したアクセス権獲得フラグ (F_{A1}) を分析し [ステップ S 5 2]、アクセス権獲得フラグ (F_{A1}) = (000)_B に設定済の場合には、総ての処理部 (1) がデータ (D) に対するアクセス権を獲得していない為、自処理部 (1₂) がデータ (D) に対するアクセス権を獲得可能と判定し、バス (3) を経由して共有記憶部 (2) 内のアクセス権獲得フラグ格納部 (22a) に格納されているアクセス権獲得フラグ (F_{A1}) の、自処理部 (1₂) に対応するアクセス権獲得フラグビット (F_{A2}) [= (0)_B] を、(1)_B に更新する [ステップ S 5 3]。

【0091】なおアクセス権獲得要求部 (11b) は、図2におけるアクセス権獲得要求部 (11a) と同様に、共有記憶部 (2) 内に格納済のアクセス権獲得フラグ (F_{A1}) を一々抽出すること無く、公知のビット処理機能により、アクセス権獲得フラグビット (F_{A2}) に直接アクセスする。

【0092】続いてアクセス権獲得要求部 (11b₂) は、バス (3) を経由して共有記憶部 (2) 内のアクセス要求フラグ格納部 (23) に格納されているアクセス要求フラグ (F_{R1}) の、自処理部 (1₂) に対応するアクセス要求フラグビット (F_{R2}) [= (0)_B] を、(1)_B に更新した後 [ステップ S 5 4]、処理部 (1₂) にデータ (D) に対するアクセス権獲得要求終了を通知する。

【0093】処理部 (1₂) は、データ (D) に対するアクセス権の獲得要求終了通知を受信すると、アクセス権獲得部 (12b₂) を起動し、データ (D) に対するアクセス権の獲得を指示する。

【0094】起動されたアクセス権獲得部 (12b₂) は、アクセス権獲得フラグ格納部 (22b) に格納済のアクセス権獲得フラグ (F_{A1}) を、自処理部 (1₂) に対応するアクセス権獲得フラグビット (F_{A2}) 以下をマスク [即ちアクセス権獲得フラグビット (F_{A2}) および (F_{A3}) を共に (0)_B と想定] し、マスク済アクセス権獲得フラグ (F_{A2b}) として抽出する [ステップ S 5 5]。

【0095】続いてアクセス権獲得部 (12b₂) は、抽出したマスク済アクセス権獲得フラグ (F_{A2b}) を分析し [ステップ S 5 6]、マスク済アクセス権獲得フラグ (F_{A2b}) が (000)_B であることを認識すると、自処理部 (1₂) より高優先度 (P₁) の処理部 (1₁) が、データ (D) に対するアクセス権を獲得しておらず、自処理部 (1₂) がデータ (D) に対するアクセス権を獲得可能と確認し、データ (D) に対するアクセス権の獲得を処理部 (1₂) に通知する。

【0096】処理部(1₂)は、データ(D)に対するアクセス権の獲得通知を受信すると、入出力処理部(1_{3₂})を起動し、データ(D)への所要のアクセス処理を指示する。

【0097】起動された入出力処理部(1_{3₂})は、バス(3)を経由して共有記憶部(2)を参照し、データ格納部(21)内のデータ(D)に対する所要のアクセスを実行する【ステップS57】。

【0098】入出力処理部(1_{3₂})は、データ(D)に対する所要のアクセス処理を終了すると、アクセス終了を処理部(1₂)に通知する。処理部(1₂)は、データ(D)に対するアクセス終了を通知されると、アクセス権獲得部(1_{2b₂})を起動し、データ(D)に対するアクセス権の解放を指示する。

【0099】起動されたアクセス権獲得部(1_{2b₂})は、バス(3)を経由して共有記憶部(2)内のアクセス要求フラグ格納部(23)に格納されているアクセス要求フラグ(F₁)の、自処理部(1₂)に対応するアクセス要求フラグビット(F₂) [= (0)₁] を、(0)₁ に更新した後【ステップS58】、アクセス要求フラグ格納部(23)からアクセス要求フラグ(F₁)を抽出する【ステップS59】。

【0100】続いてアクセス権獲得部(1_{2b₂})は、抽出したアクセス要求フラグ(F₁)を分析し【ステップS5A】、アクセス要求フラグ(F₁)が(000)₁に設定されている場合には、総ての処理部(1)にデータ(D)に対するアクセス要求が生起していないと判定し、バス(3)を経由して共有記憶部(2)内のアクセス権獲得フラグ格納部(2_{2b})に格納されているアクセス権獲得フラグ(F₁)の、自処理部(1₂)に対応するアクセス権獲得フラグビット(F₂) [= (1)₁] を、(0)₁ に更新した後【ステップS5B】、データ(D)に対するアクセス権の解放を処理部(1₂)に通知する。

【0101】なお、処理部(1₂)にデータ(D)に対するアクセス要求が生起した時点で、既に他の処理部【例えば(1₃)】がデータ(D)に対するアクセス権を獲得済であった場合には、アクセス権獲得フラグ格納部(2_{2b})に格納されているアクセス権獲得フラグ(F₁)は(001)₁に設定されている。

【0102】かかる状態で、処理部(1₂)にデータ(D)に対するアクセス要求が生起すると、処理部(1₂)は、前述と同様に、アクセス権獲得要求部(1_{1b₂})を起動して、アクセス権獲得フラグ格納部(2_{2b})からアクセス権獲得フラグ(F₁) [= (001)₁] を抽出・分析させ【ステップS51、S52】、今回はアクセス権獲得フラグ(F₁) = (001)₁に設定済であることから、他の処理部(1)がデータ(D)に対するアクセス権を獲得済であり、自処理部(1₂)がデータ(D)に対するアクセス権を獲得不能と判定し、バ

ス(3)を経由して共有記憶部(2)内のアクセス要求フラグ格納部(23)に格納されているアクセス要求フラグ(F₁)の、自処理部(1₂)に対応するアクセス要求フラグビット(F₂) [= (0)₁] を、(1)₁ に更新した後【ステップS5C】、データ(D)に対するアクセス権の獲得不能を処理部(1₂)に通知する。

【0103】処理部(1₂)は、データ(D)に対するアクセス権の獲得不能通知を受信すると、割込処理部(1_{4a₂})に、データ(D)に対するアクセスを完了した処理部(1)から、アクセス終了を通知する為の割込信号が転送されるのを待機することを指示する。

【0104】割込処理部(1_{4a₂})は、他の処理部(1₁)または(1₃)から、データ(D)に対するアクセス終了を通知する為の割込信号が転送されるのを待機する【ステップS5D】。

【0105】一方、アクセス権を獲得済の処理部(1₃)は、データ(D)に対する所要のアクセス処理を終了すると【ステップS57】、前述と同様の過程で、アクセス権獲得部(1_{2b₃})を起動し、データ(D)に対するアクセス権の解放を指示する。

【0106】起動されたアクセス権獲得部(1_{2b₃})は、バス(3)を経由して共有記憶部(2)内のアクセス要求フラグ格納部(23)に格納されているアクセス要求フラグ(F₁)の、自処理部(1₃)に対応するアクセス要求フラグビット(F₂) [= (1)₁] を、(0)₁ に更新した後【ステップS58】、アクセス要求フラグ格納部(23)からアクセス要求フラグ(F₁)を抽出する【ステップS59】。

【0107】続いてアクセス権獲得部(1_{2b₃})は、抽出したアクセス要求フラグ(F₁)を分析し【ステップS5A】、アクセス要求フラグ(F₁)が(000)₁に設定されていない場合には、他の処理部(1)にデータ(D)に対するアクセス要求が生起していると判定し、その旨を処理部(1₃)に通知する。

【0108】処理部(1₃)は、他の処理部(1)がデータ(D)に対するアクセス要求中であることを認識すると、割込処理部(1_{4a₃})を起動し、アクセス要求中の処理部(1)に対するアクセス終了通知を指示する。起動された割込処理部(1_{4a₃})は、アクセス要求中

40 [即ちアクセス要求フラグビット(F₂)を(1)₁に設定中]の処理部(1)の中で、最も優先度(P)の高い処理部(1)にアクセス終了を通知する為に、アクセス権獲得部(1_{2b₃})が抽出したアクセス要求フラグ(F₁) [= (010)₁] を分析し、(1)₁ に設定済の最上位のアクセス要求フラグビット(F₂)を検索するが、現在はアクセス要求フラグビット(F₂)のみが(1)₁ に設定されていることから、処理部(1₂)がアクセス要求中の処理部(1)の中で、最も優先度(P)の高い処理部(1)であると判定し【ステップS5E】、割込信号転送路(4a₃₂)を経由して処理部(1)

$_{2}^{2}$) 内の割込処理部 (14a₂) に、アクセス終了通知用の割込信号を転送した後【ステップS5F】、その旨を処理部 (1₃) に通知する。

【01109】一方、処理部 (1₂) においては、アクセス終了通知用の割込信号を待機中の割込処理部 (14a₂) が、他の処理部 (1₃) から転送されるアクセス終了通知用の割込信号を受信すると【ステップS5D】、処理部 (1₂) に処理部 (1₃) からのアクセス終了通知の受信を通知する。

【01110】処理部 (1₂) は、処理部 (1₃) からのアクセス終了通知を受信すると、アクセス権獲得部 (12b₂) を起動し、データ (D) に対するアクセス権の獲得を指示する。

【01111】起動されたアクセス権獲得部 (12b₂) は、バス (3) を経由して共有記憶部 (2) 内のアクセス権獲得フラグ格納部 (22b) に格納されているアクセス権獲得フラグ (F₁) の、自処理部 (1₂) に対応するアクセス権獲得フラグビット (F₂) [= (0)_b] を (1)_b に更新すると共に【ステップS5G】、アクセス終了通知元の処理部 (1₃) に対応するアクセス権獲得フラグビット (F₃) [= (1)_b] を (0)_b に更新した後【ステップS5H】、データ (D) に対するアクセス権の獲得を処理部 (1₂) に通知する。

【01112】処理部 (1₂) は、データ (D) に対するアクセス権の獲得通知を受信すると、前述と同様に、入出力処理部 (13₂) を起動し、データ (D) への所要のアクセス処理を実行する。

【01113】また、処理部 (1₂) におけるデータ (D) に対するアクセス処理過程と並行して、処理部 (1₁) にもデータ (D) に対するアクセス要求が生じ、処理部 (1₁) および (1₂) が並行してステップS51およびS52を実行し、共にアクセス権獲得フラグ (F₁) = (000)_b に設定済であることを確認し、自処理部 (1₁) および (1₂) が何れもデータ (D) に対するアクセス権を獲得可能と判定し、並行してステップS53およびS54を実行し、それぞれ自処理部 (1₁) および (1₂) に対応するアクセス権獲得フラグビット (F₁₁) および (F₂₂) を (1)_b に更新し、続いてアクセス要求フラグビット (F₁₁) および (F₂₂) を (1)_b に更新する。

【01114】続いて各処理部 (1₁) および (1₂) は、並行してステップS55およびS56を実行する。先ず処理部 (1₁) においては、アクセス権獲得部 (12b₁) が、アクセス権獲得フラグ格納部 (22b) に格納済のアクセス権獲得フラグ (F₁) を、自処理部 (1₁) に対応するアクセス権獲得フラグビット (F₁₁) 以下をマスク【即ちアクセス権獲得フラグビット (F₁₁) 乃至 (F₂₂) を総て (0)_b と想定】し、マスク済アクセス権獲得フラグ (F₁₁) として抽出して分析し【ステップS55、S56】、マスク済アクセス権獲得フラグ (F₁₁) が (100)_b であることを認識すると、自処理部 (1₂) より高優先度 (P₁) の処理部 (1₁) も、データ (D) に対するアクセス権を獲得している為、自処理部 (1₂) がデータ (D) に対するアクセス権を獲得不能と判定し、自処理部 (1₂) に対応するアクセス権獲得フラグビット (F₂₂) を (0)_b に復元した後【ステップS5I】、データ (D) に対するアクセス権の獲得不能を処理部 (1₂) に通知する。

【01115】処理部 (1₁) は、データ (D) に対するアクセス権の獲得通知を受信すると、前述と同様に、入出力処理部 (13₁) を起動し、データ (D) への所要のアクセス処理を実行させる【ステップS57】。

【01116】一方、処理部 (1₂) においては、アクセス権獲得部 (12b₂) が、アクセス権獲得フラグ格納部 (22b) に格納済のアクセス権獲得フラグ (F₁) を、自処理部 (1₂) に対応するアクセス権獲得フラグビット (F₂) 以下をマスク【即ちアクセス権獲得フラグビット (F₂) および (F₃) を共に (0)_b と想定】し、マスク済アクセス権獲得フラグ (F₁₁) として抽出して分析し【ステップS55、S56】、マスク済アクセス権獲得フラグ (F₁₁) が (100)_b であることを認識すると、自処理部 (1₂) より高優先度 (P₁) の処理部 (1₁) も、データ (D) に対するアクセス権を獲得している為、自処理部 (1₂) がデータ (D) に対するアクセス権を獲得不能と判定し、自処理部 (1₂) に対応するアクセス権獲得フラグビット (F₂₂) を (0)_b に復元した後【ステップS5I】、データ (D) に対するアクセス権の獲得不能を処理部 (1₂) に通知する。

【01117】処理部 (1₂) は、データ (D) に対するアクセス権の獲得不能通知を受信すると、前述と同様に、割込処理部 (14a₂) に、データ (D) に対するアクセスを完了した処理部 (1) から、アクセス権の解放を通知する為の割込信号が転送されるのを待機することを指示する。

【01118】割込処理部 (14a₂) は、他の処理部 (1₁) または (1₃) から、データ (D) に対するアクセスを完了し、アクセス権の解放を通知する為の割込信号が転送されるのを待機する【ステップS5D】。

【01119】一方、アクセス権を獲得済の処理部 (1₁) は、データ (D) に対する所要のアクセス処理を終了すると【ステップS57】、前述と同様の過程で、アクセス権獲得部 (12b₁) を起動し、データ (D) に対するアクセス権の解放を指示する。

【01120】起動されたアクセス権獲得部 (12b₁) は、バス (3) を経由して共有記憶部 (2) 内のアクセス要求フラグ格納部 (23) に格納されているアクセス要求フラグ (F₁) の、自処理部 (1₁) に対応するアクセス要求フラグビット (F₁₁) [= (1)_b] を、(0)_b に更新した後【ステップS58】、アクセス要求フラグ格納部 (23) からアクセス要求フラグ (F₁₁) を抽出する【ステップS59】。

【0121】続いてアクセス権獲得部（12b₁）は、抽出したアクセス要求フラグ（F_{R1}）を分析し【ステップS5A】、アクセス要求フラグ（F_{R1}）が（000）_bに設定されていない場合には、他の処理部（1）にデータ（D）に対するアクセス要求が生起していると判定し、その旨を処理部（1₁）に通知する。

【0122】処理部（1₁）は、他の処理部（1）がデータ（D）に対するアクセス要求中であることを認識すると、割込処理部（14a₁）を起動し、アクセス要求中の処理部（1）に対するアクセス終了通知を指示する。

【0123】起動された割込処理部（14a₁）は、アクセス要求中【即ちアクセス要求フラグビット（F_{R1}）を（1）_bに設定中】の処理部（1）の中で、最も優先度（P）の高い処理部（1）にアクセス終了を通知する為に、アクセス権獲得部（12b₁）が抽出したアクセス要求フラグ（F_{R1}） [= (010)_b] を分析し、（1）_bに設定済の最上位のアクセス要求フラグビット

（F_{R2}）を検索するが、現在はアクセス要求フラグビット（F_{R2}）のみが（1）_bに設定されていることから、処理部（1₂）がアクセス要求中の処理部（1）の中で、最も優先度（P）の高い処理部（1）であると判定し【ステップS5E】、割込信号転送路（4a₁₂）を経由して処理部（1₂）内の割込処理部（14a₂）に、アクセス終了通知用の割込信号を転送した後【ステップS5F】、その旨を処理部（1₁）に通知する。

【0124】一方、処理部（1₂）においては、アクセス終了通知用の割込信号を待機中の割込処理部（14a₂）が、他の処理部（1₁）から転送されるアクセス終了通知用の割込信号を受信すると【ステップS5D】、処理部（1₂）に処理部（1₁）からのアクセス終了通知の受信を通知する。

【0125】以後処理部（1₂）は、前述と同様の過程で、ステップS5D、S5G、S5HおよびS5J以降を実行し、データ（D）に対するアクセス処理を実行する。次に、本発明（請求項1、2、4、7および8）の実施形態を、図6および図7を用いて説明する。

【0126】図6においても、図1におけるデータ処理手段（100）として、三組の処理部（1）が示されている。各処理部（1）内には、図1におけるアクセス権獲得要求手段（501）、アクセス権獲得手段（502）およびアクセス実行手段（503）として、アクセス権獲得要求部（11c）、アクセス権獲得部（12c）、入出力処理部（13）および割込処理部（14b）が設けられている。

【0127】各割込処理部（14b）は、それぞれ割込信号転送路（4b）により、他の割込処理部（14b）と複式接続されている。また共有記憶部（2）には、図4におけると同様に、アクセス権獲得フラグ（F_A）を格納するアクセス権獲得フラグ格納部（22b）と、アクセス要求フラグ（F_R）を格納するアクセス要求フラグ格納部

（23）とが設けられている。

【0128】アクセス権獲得フラグ（F_A）およびアクセス要求フラグ（F_R）の構成は、図4におけると変わらない。また処理部（1₁）乃至（1₃）の優先度（P₁）乃至（P₃）も、図4におけると変わらない。

【0129】図6における情報処理システムが、図4における情報処理システムと異なる点は、割込処理部（14a）【図4】と割込処理部（14b）【図6】との、図5および図7に示される如き機能上の差異と、割込信号転送路（4a）【図4】と割込信号転送路（4b）【図6】による接続形式との違いである。

【0130】その結果、図7におけるステップS7D乃至S7Gと、図5におけるステップS5D乃至S5Fとのみが異なり、その他の図7におけるステップS71乃至S7CおよびステップS7H乃至S7Jは、図5におけるステップS51乃至S5CおよびステップS5G乃至S5Iと変わらないので、以上の相違機能に就いてのみ説明し、その他の機能に就いては省略する。

【0131】図6および図7において、既に他の処理部【例えば（1₃）】がデータ（D）に対するアクセス権を獲得済で、アクセス権獲得フラグ格納部（22b）に格納されているアクセス権獲得フラグ（F_A）は（001）_bに設定されている状態で、処理部（1₂）にデータ（D）に対するアクセス要求が生起すると、処理部（1₂）は、前述と同様に、アクセス権獲得要求部（11c）を起動して、アクセス権獲得フラグ格納部（22b）からアクセス権獲得フラグ（F_A） [= (001)_b] を抽出・分析させ【ステップS71、S72】、アクセス権獲得フラグ（F_A） = (001)_bに設定済であることから、他の処理部（1）がデータ（D）に対するアクセス権を獲得済であり、自処理部（1₂）がデータ（D）に対するアクセス権を獲得不能と判定し、バス（3）を経由して共有記憶部（2）内のアクセス要求フラグ格納部（23）に格納されているアクセス要求フラグ（F_R）の、自処理部（1₂）に対応するアクセス要求フラグビット（F_{R2}） [= (0)_b] を（1）_bに更新した後【ステップS7C】、データ（D）に対するアクセス要求状態設定を処理部（1₂）に通知する。

【0132】処理部（1₂）は、データ（D）に対するアクセス権の獲得不能通知を受信すると、割込処理部（14b）に、データ（D）に対するアクセスを完了した処理部（1）から、アクセス終了を通知する為の割込信号が転送されるのを待機することを指示する。

【0133】割込処理部（14b）は、他の処理部（1₁）または（1₃）から、データ（D）に対するアクセス終了を通知する為の割込信号が転送されるのを待機する【ステップS7D】。

【0134】一方、アクセス権を獲得済の処理部（1₃）は、データ（D）に対する所要のアクセス処理

を終了すると【ステップS77】、前述と同様の過程で、アクセス権獲得部(12c₃)を起動し、データ(D)に対するアクセス権の解放を指示する。

【0135】起動されたアクセス権獲得部(12c₃)は、バス(3)を経由して共有記憶部(2)内のアクセス要求フラグ格納部(23)に格納されているアクセス要求フラグ(F_R)の、自処理部(1₃)に対応するアクセス要求フラグビット(F_{R3})[=(1)₁]を、(0)₁に更新した後【ステップS78】、アクセス要求フラグ格納部(23)からアクセス要求フラグ(F_R)を抽出する【ステップS79】。

【0136】続いてアクセス権獲得部(12c₃)は、抽出したアクセス要求フラグ(F_R)を分析し【ステップS7A】、アクセス要求フラグ(F_R)が(000)₁に設定されていない場合には、他の処理部(1)にデータ(D)に対するアクセス要求が生起していると判定し、その旨を処理部(1₃)に通知する。

【0137】処理部(1₃)は、他の処理部(1)がデータ(D)に対するアクセス要求中であることを認識すると、割込処理部(14b₃)を起動し、アクセス要求中の処理部(1)に対するアクセス終了通知を指示する。

【0138】起動された割込処理部(14b₃)は、アクセス要求中【即ちアクセス要求フラグビット(F_{R1})を(1)₁に設定中】の処理部(1)の如何に拘らず、割込信号転送路(4b₃)を経由して総ての他の処理部(1)内の割込処理部(14b)に対してアクセス終了通知用の割込信号を転送した後【ステップS7E】、その旨を処理部(1₃)に通知する。

【0139】一方、処理部(1₂)においては、アクセス終了通知用の割込信号を待機中の割込処理部(14b₂)が、他の処理部(1₃)から転送されるアクセス終了通知用の割込信号を受信すると【ステップS7D】、自処理部(1₂)が前述の割込信号を受信する資格を有しているか否かを確認する為に、アクセス要求フラグ格納部(23)に格納済のアクセス要求フラグ(F_R)を、自処理部(1₂)に対応するアクセス要求フラグビット(F_{R2})以下をマスク【即ちアクセス要求フラグビット(F_{R2})および(F_{R3})を共に(0)₁と想定】し、マスク済アクセス要求フラグ(F_{R22})として抽出する【ステップS7F】。

【0140】続いて割込処理部(14b₂)は、抽出したマスク済アクセス要求フラグ(F_{R22})を分析し【ステップS7G】、マスク済アクセス要求フラグ(F_{R22})が(000)₁であることを認識すると、自処理部(1₂)より高優先度(P₁)の処理部(1₁)が、データ(D)に対するアクセスを要求しておらず、自処理部(1₂)が他の処理部(1₃)から転送されるアクセス終了通知用の割込信号を受信可能と確認し、他の処理部(1₃)からアクセス終了通知用の割込信号の受信を処理部(1₂)に通知する。

【0141】処理部(1₂)は、処理部(1₃)からのアクセス終了通知を受信すると、アクセス権獲得部(12c₂)を起動し、データ(D)に対するアクセス権の獲得を指示する。

【0142】起動されたアクセス権獲得部(12c₂)は、前述と同様に、バス(3)を経由して共有記憶部(2)内のアクセス権獲得フラグ格納部(22b)に格納されているアクセス権獲得フラグ(F_A)の、自処理部(1₂)に対応するアクセス権獲得フラグビット(F_{A2})[=(0)₁]を(1)₁に更新すると共に【ステップS7H】、アクセス終了通知元の処理部(1₃)に対応するアクセス権獲得フラグビット(F_{A3})[=(1)₁]を(0)₁に更新した後【ステップS7I】、データ(D)に対するアクセス権の獲得を処理部(1₂)に通知する。

【0143】処理部(1₂)は、データ(D)に対するアクセス権の獲得通知を受信すると、前述と同様に、入出力処理部(12₂)を起動し、データ(D)への所要のアクセス処理を実行する。

【0144】なお、処理部(1₃)内の割込処理部(14b₃)から割込信号転送路(4b₃)を経由して転送されたアクセス終了通知用の割込信号は処理部(1₁)内の割込処理部(14b₁)にも伝達されるが、処理部(1₁)には、データ(D)に対するアクセス要求が生起しておらず、割込処理部(14b₁)が他の処理部(1₂)または(1₃)からアクセス権の解放を通知する為の割込信号が転送されるのを待機していない為、伝達されたアクセス終了通知用の割込信号を廃棄する。

【0145】また、処理部(1₂)におけるデータ(D)に対するアクセス処理過程と並行して、処理部(1₁)にもデータ(D)に対するアクセス要求が生起し、処理部(1₁)および(1₂)が並行してステップS71およびS72を実行し、共にアクセス権獲得フラグ(F_A)=(000)₁に設定済であることを確認し、自処理部(1₁)および(1₂)が何れもデータ(D)に対するアクセス権を獲得可能と判定し、並行してステップS73およびS74を実行し、それぞれ自処理部(1₁)および(1₂)に対応するアクセス権獲得フラグビット(F_{A1})および(F_{A2})を(1)₁に更新し、続いてアクセス要求フラグビット(F_{R1})および(F_{R2})を(1)₁に更新する。

【0146】続いて各処理部(1₁)および(1₂)は、並行してステップS75およびS76を実行する。先ず処理部(1₁)においては、アクセス権獲得部(12c₁)が、アクセス権獲得フラグ格納部(22b)に格納済のアクセス権獲得フラグ(F_A)を、自処理部(1₁)に対応するアクセス権獲得フラグビット(F_{A1})以下をマスク【即ちアクセス権獲得フラグビット(F_{A1})乃至(F_{A3})を総て(0)₁と想定】し、マスク済アクセス権獲得フラグ(F_{A11})として抽出して分

析し【ステップS75、S76】、マスク済アクセス権獲得フラグ(F_{m1})が(000)_bであることを認識すると、自処理部(1₁)より高優先度(P)の処理部

(1)が、データ(D)に対するアクセス権を獲得しておらず、自処理部(1₁)がデータ(D)に対するアクセス権を獲得可能と確認し、データ(D)に対するアクセス権の獲得を処理部(1₁)に通知する。

【0147】処理部(1₁)は、データ(D)に対するアクセス権の獲得通知を受信すると、前述と同様に、入出力処理部(13₁)を起動し、データ(D)への所要のアクセス処理を実行させる【ステップS77】。

【0148】一方、処理部(1₂)においては、アクセス権獲得部(12c₂)が、アクセス権獲得フラグ格納部(22b)に格納済のアクセス権獲得フラグ(F_{r1})を、自処理部(1₂)に対応するアクセス権獲得フラグビット(F_{r2})以下をマスク【即ちアクセス権獲得フラグビット(F_{r2})および(F_{r3})を共に(0)_bと想定】し、マスク済アクセス権獲得フラグ(F_{m2})として抽出して分析し【ステップS75、S76】、マスク済アクセス権獲得フラグ(F_{m2})が(100)_bであることを認識すると、自処理部(1₂)より高優先度(P₁)の処理部(1₁)も、データ(D)に対するアクセス権を獲得している為、自処理部(1₂)がデータ(D)に対するアクセス権を獲得不能と判定し、自処理部(1₂)に対応するアクセス権獲得フラグビット(F_{r2})を(0)_bに復元した後【ステップS7J】、データ(D)に対するアクセス権の獲得不能を処理部(1₂)に通知する。

【0149】処理部(1₂)は、データ(D)に対するアクセス権の獲得不能通知を受信すると、前述と同様に、割込処理部(14b₂)に、データ(D)に対するアクセスを完了した処理部(1)から、アクセス権の解放を通知する為の割込信号が転送されるのを待機することを指示する。

【0150】割込処理部(14b₂)は、他の処理部(1₁)または(1₃)から、データ(D)に対するアクセスを完了し、アクセス権の解放を通知する為の割込信号が転送されるのを待機する【ステップS7D】。

【0151】一方、アクセス権を獲得済の処理部(1₁)は、データ(D)に対する所要のアクセス処理を終了すると【ステップS77】、前述と同様の過程で、アクセス権獲得部(12c₁)を起動し、データ(D)に対するアクセス権の解放を指示する。

【0152】起動されたアクセス権獲得部(12c₁)は、バス(3)を経由して共有記憶部(2)内のアクセス要求フラグ格納部(23)に格納されているアクセス要求フラグ(F_{r1})の、自処理部(1₁)に対応するアクセス要求フラグビット(F_{r1})[=(1)_b]を、(0)_bに更新した後【ステップS78】、アクセス要求フラグ格納部(23)からアクセス要求フラグ

(F_{r1})を抽出する【ステップS79】。

【0153】続いてアクセス権獲得部(12c₁)は、抽出したアクセス要求フラグ(F_{r1})を分析し【ステップS7A】、アクセス要求フラグ(F_{r1})が(000)_bに設定されていない場合には、他の処理部(1)にデータ(D)に対するアクセス要求が生起していると判定し、その旨を処理部(1₁)に通知する。

【0154】処理部(1₁)は、他の処理部(1)がデータ(D)に対するアクセス要求中であることを認識すると、割込処理部(14b₁)を起動し、アクセス要求中の処理部(1)に対するアクセス終了通知を指示する。

【0155】起動された割込処理部(14b₁)は、アクセス要求中【即ちアクセス要求フラグビット(F_{r1})を(1)_bに設定中】の処理部(1)の如何に拘らず、割込信号転送路(4b₁)を経由して総ての他の処理部(1)内の割込処理部(13b)に対してアクセス終了通知用の割込信号を転送した後【ステップS7E】、その旨を処理部(1₁)に通知する。

【0156】一方、処理部(1₂)においては、アクセス終了通知用の割込信号を待機中の割込処理部(14b₂)が、他の処理部(1₁)から転送されるアクセス終了通知用の割込信号を受信すると【ステップS7D】、前述と同様に、アクセス要求フラグ格納部(23)に格納済のアクセス要求フラグ(F_{r1})を、自処理部(1₂)に対応するアクセス要求フラグビット(F_{r2})以下をマスク【即ちアクセス要求フラグビット(F_{r2})および(F_{r3})を共に(0)_bと想定】し、マスク済アクセス要求フラグ(F_{m2})として抽出する【ステップS7F】。

【0157】続いて割込処理部(14b₂)は、抽出したマスク済アクセス要求フラグ(F_{m2})を分析し【ステップS7G】、マスク済アクセス要求フラグ(F_{m2})が(000)_bであることを認識すると、自処理部(1₂)より高優先度(P₁)の処理部(1₁)が、データ(D)に対するアクセスを要求しておらず、自処理部(1₂)が他の処理部(1₁)から転送されるアクセス終了通知用の割込信号を受信可能と確認し、他の処理部(1₁)からアクセス終了通知用の割込信号の受信を処理部(1₂)に通知する。

【0158】処理部(1₂)は、処理部(1₁)からのアクセス終了通知を受信すると、アクセス権獲得部(12c₂)を起動し、データ(D)に対するアクセス権の獲得を指示する。

【0159】起動されたアクセス権獲得部(12c₂)は、前述と同様に、バス(3)を経由して共有記憶部(2)内のアクセス権獲得フラグ格納部(22b)に格納されているアクセス権獲得フラグ(F_{r1})の、自処理部(1₂)に対応するアクセス権獲得フラグビット(F_{r2})[=(0)_b]を(1)_bに更新すると共に【ステップS7H】、アクセス終了通知元の処理部(1

1)に対応するアクセス権獲得フラグビット (F_{A1}) [= (1)₁] を (0)₁ に更新した後 [ステップ S 7 1] 、データ (D) に対するアクセス権の獲得を処理部 (1₂) に通知する。

【0160】処理部 (1₂) は、データ (D) に対するアクセス権の獲得通知を受信すると、前述と同様に、入出力処理部 (1 2₂) を起動し、データ (D) への所要のアクセス処理を実行する。

【0161】なお、処理部 (1₁) 内の割込処理部 (1 4 b₁) から割込信号転送路 (4 b₁) を経由して転送されたアクセス終了通知用の割込信号は処理部 (1₃) 内の割込処理部 (1 4 b₂) にも伝達されるが、処理部 (1₃) には、データ (D) に対するアクセス要求が生じておらず、割込処理部 (1 4 b₂) が他の処理部 (1₁) または (1₂) からアクセス権の解放を通知する為の割込信号が転送されるのを待機していない為、伝達されたアクセス終了通知用の割込信号を廃棄する。

【0162】以上の説明から明らかに如く、本発明の実施形態によれば、データ (D) に対して複数の処理部 (1₁) および (1₂) がアクセスを開始しても、各処理部 (1₁) および (1₂) に付与されている優先度 (P_1) および (P_2) が比較され、より高い優先度 (P_1) を付与されている処理部 (1₁) のみがデータ (D) に対するアクセス権を獲得し、その他の処理部 (1₂) は処理部 (1₁) のデータ (D) に対するアクセス処理が終了する迄待機することとなり、アクセス競合は回避されることとなる。

【0163】また各処理部 (1) は、アクセス権獲得フラグ (F_A) 内の自処理部 (1) に対応するアクセス権獲得フラグビット (F_A) 、およびアクセス要求フラグ (F_R) 内の自処理部 (1) に対応するアクセス要求フラグビット (F_R) に対し、直接ビット処理を実行する為、一々アクセス権獲得フラグ (F_A) またはアクセス要求フラグ (F_R) を抽出および格納する必要が無くなり、アクセス競合を回避するに効果がある。

【0164】なお、図 2 乃至図 7 はあく迄本発明の一実施形態に過ぎず、例えば各処理部 (1₁) 乃至 (1₃) の優先度 (P_1) 乃至 (P_3) は、優先度 (P_1) が最高、優先度 (P_3) が最低に限定されることは無く、他に幾多の変形が考慮されるが、何れの場合にも本発明の効果は変わらない。またデータ処理手段 (1 0 0) は二組または三組の処理部 (1) に限定されることは無く、他に幾多の変形が考慮されるが、何れの場合にも本発明の効果は変わらない。更に本発明の対象となる情報処理

10

20

30

30

40

【0165】

【発明の効果】以上本発明によれば、前記情報処理システムにおいて、複数のデータ処理手段が、同一データに對して同時にアクセス権の獲得を要求した場合にも、各データ処理手段に付与されている優先順位が迅速に比較され、優先順位に基づきアクセス権が付与されることとなり、アクセス競合が回避可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の原理図

【図 2】 本発明 (請求項 1 乃至 3) の実施形態による情報処理システム

【図 3】 図 2 における共有データアクセス処理

【図 4】 本発明 (請求項 1、2、4 乃至 6) の実施形態による情報処理システム

【図 5】 図 4 における共有データアクセス処理

【図 6】 本発明 (請求項 1、2、4、7 および 8) の実施形態による情報処理システム

【図 7】 図 6 における共有データアクセス処理

【図 8】 従来ある情報処理システム

【図 9】 図 8 における共有データアクセス処理

【図 10】 図 9 におけるアクセス競合シーケンス

【図 11】 図 8 における他の共有データアクセス処理

【図 12】 図 11 におけるアクセス競合シーケンス

【符号の説明】

1 処理部

2 共有記憶部

3 バス

4 a、4 b 割込信号転送路

1 1 アクセス権獲得処理部

1 1 a、1 1 b、1 1 c アクセス権獲得要求部

1 2 a、1 2 b、1 2 c アクセス権獲得部

1 3 入出力処理部

1 4 a、1 4 b 割込処理部

2 1 データ格納部

2 2、2 2 a、2 2 b アクセス権獲得フラグ格納部

2 3 アクセス要求フラグ格納部

1 0 0 データ処理手段

2 0 0 共有データ記憶手段

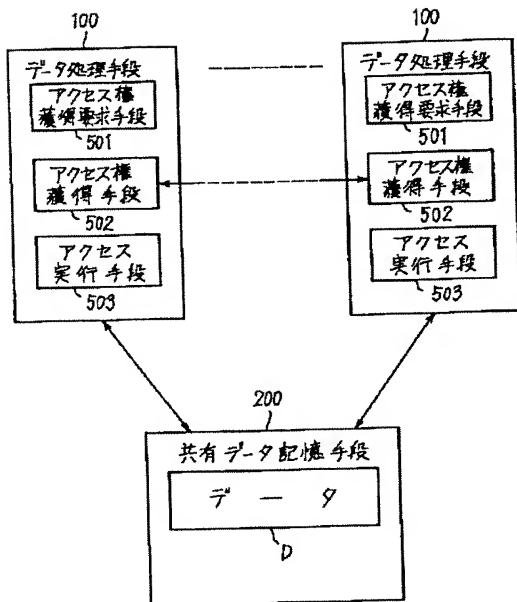
5 0 1 アクセス権獲得要求手段

5 0 2 アクセス権獲得手段

5 0 3 アクセス実行手段

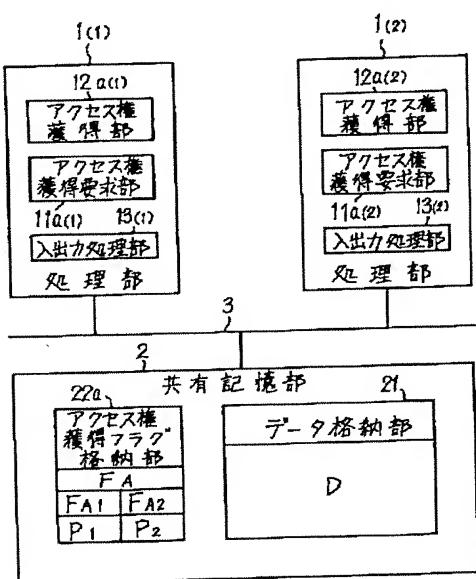
【図1】

本発明の原理図



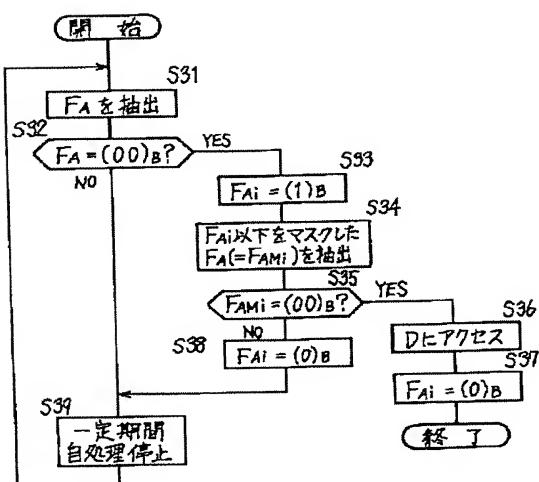
【図2】

本発明(請求項1乃至3)の実施形態による情報処理システム



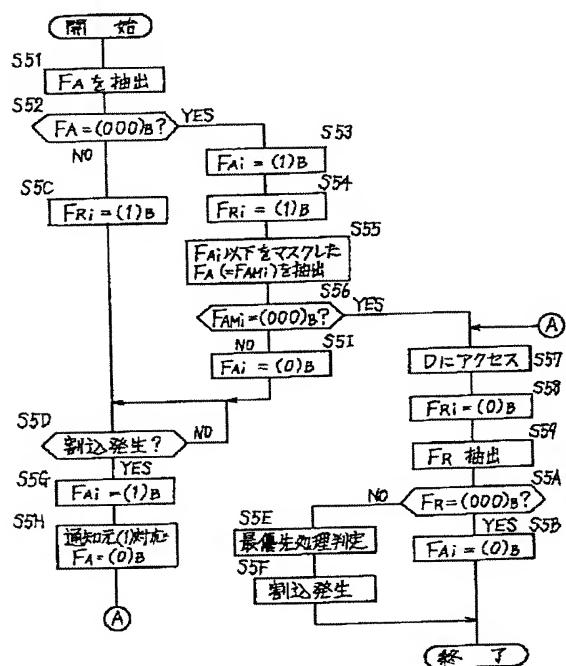
【図3】

図2における共有データアクセス処理



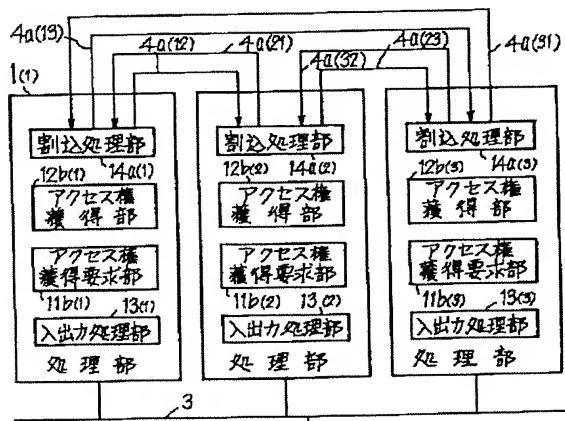
【図5】

図4における共有データアクセス処理



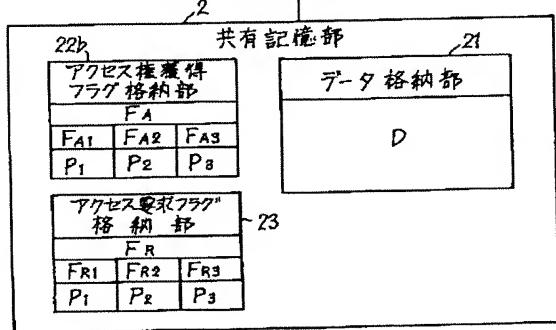
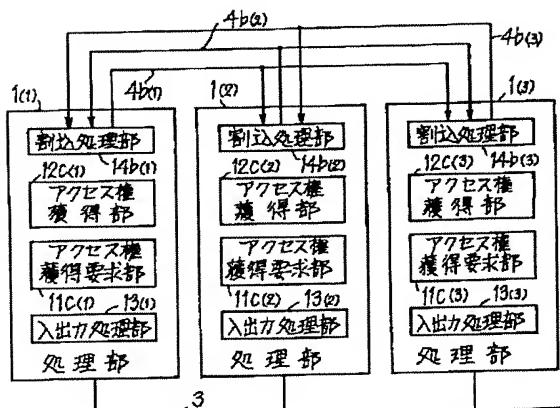
【図4】

本発明(請求項1.2.4乃至6)の実施形態による情報処理システム



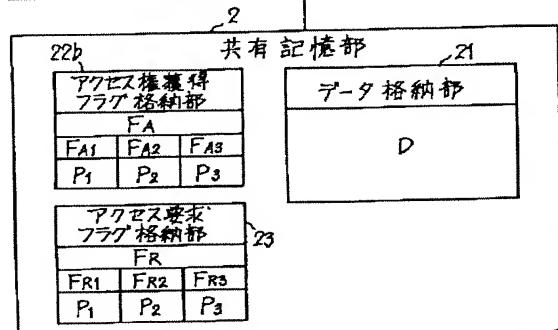
【図6】

本発明(請求項1.2.4.7および8)の実施形態による情報処理システム



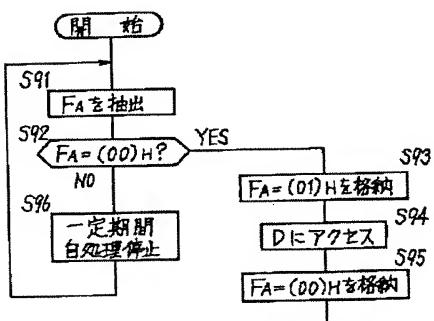
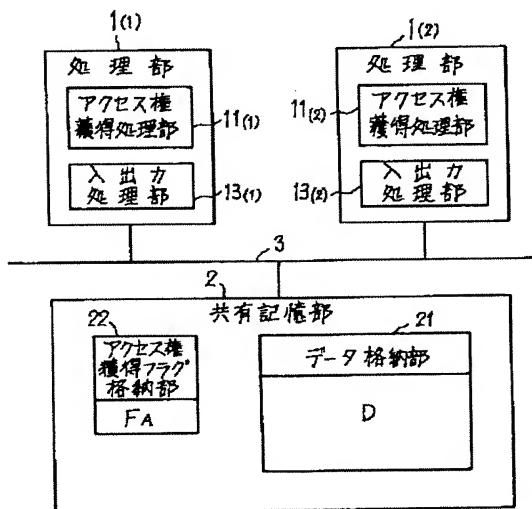
【図8】

従来ある情報処理システム



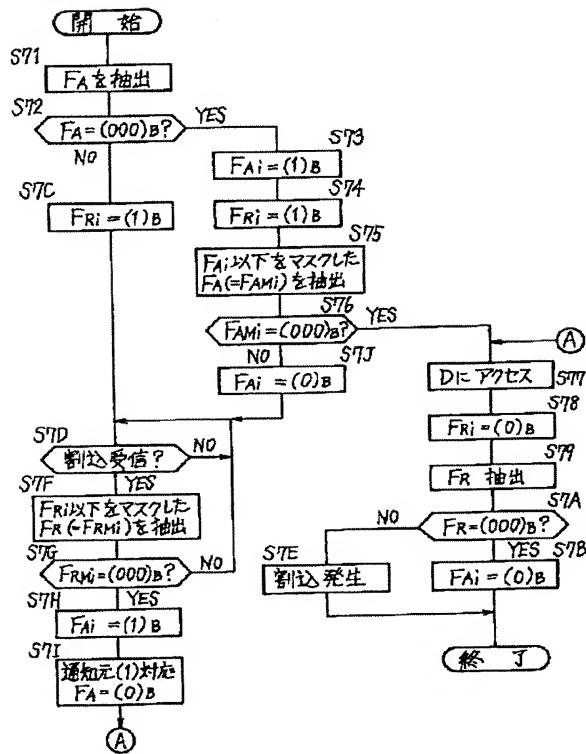
【図9】

図8における共有データアクセス処理



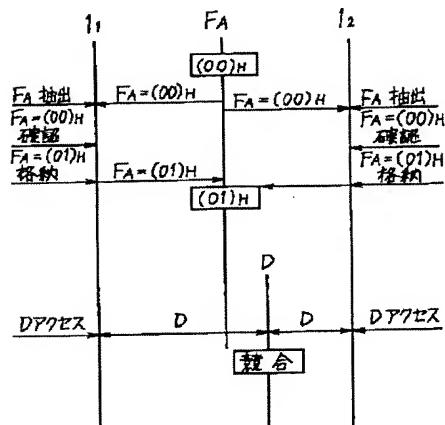
〔四七〕

図6における共有データアクセス処理



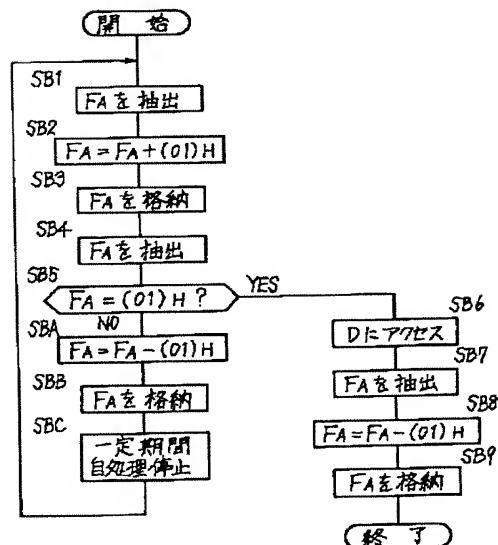
【四】10】

図9におけるアクセス競合シケン



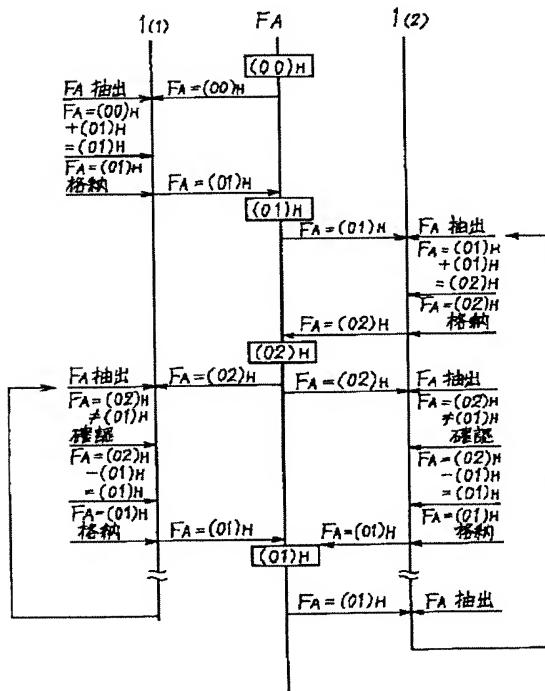
【四 1 1】

図8における他の共有データアクセス処理



【図12】

図11におけるアクセス競合シーケンス



フロントページの続き

(72)発明者 武曾 修一

石川県金沢市広岡町3丁目1番1号 富士
通北陸通信システム株式会社内

(72)発明者 飯島 規夫

石川県金沢市広岡町3丁目1番1号 富士
通北陸通信システム株式会社内

(72)発明者 吉田 憲弘

石川県金沢市広岡町3丁目1番1号 富士
通北陸通信システム株式会社内

(72)発明者 中林 智純

石川県金沢市広岡町3丁目1番1号 富士
通北陸通信システム株式会社内

(72)発明者 松川 由暢

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 大柿 裕之

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内